

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : F04D 17/16, 29/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/45600
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Oktober 1998 (15.10.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01819	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 27. März 1998 (27.03.98)	
(30) Prioritätsdaten: 197 13 712.1 3. April 1997 (03.04.97) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LÄNGERER & REICH GMBH [DE/DE]; Patentabteilung, Echterdinger Strasse 57, D-70794 Filderstadt (DE).	
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EHLERS, Michael [DE/DE]; Im Katzensteig 14, D-72202 Nagold (DE). STEPHAN, Bernhard [DE/DE]; Porschestrasse 24, D-70794 Filderstadt (DE).	
(74) Anwalt: WOLTER, Klaus-Dietrich; Längerer & Reich GmbH, Patentabteilung, Echterdinger Strasse 57, D-70794 Filder- stadt (DE).	

(54) Title: RADIAL FAN

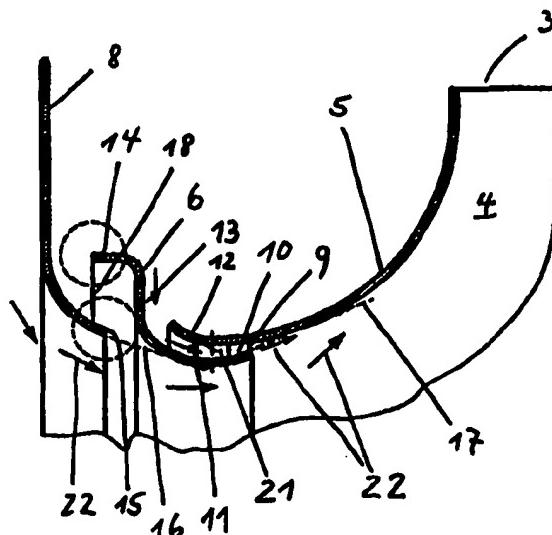
(54) Bezeichnung: RADIALVENTILATOR

(57) Abstract

The invention relates to a radial fan, specifically a ventilator for the cooling system in a motor vehicle, comprising a rotor (3) with radial blades (4), a nozzle-shaped covering disc (5), an air guide ring (6) fixed thereon, a rotor base and a stationary inflow nozzle (8). The inventive radial fan (1) chiefly displays enhanced tolerance between the rotating and stationary parts without incurring any notable loss in performance. This is achieved by providing an axial air gap (10) between the covering disc (5) and the air guide ring (6) rotating therewith.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Radialventilator, insbesondere als Lüfter für die Kühlanlage eines Kraftfahrzeuges, umfassend ein Laufrad (3) mit Radialschaufeln (4), eine düsenartig geformte Deckscheibe (5), einen daran befestigten Lufteintritt (6), einen Laufradboden sowie eine stationäre Einströmdüse (8). Ein solcher Radialventilator (1) soll vor allem wesentlich größere Toleranz zwischen den rotierenden und stationären Teilen zulassen, ohne dadurch spürbare Leistungsverluste in Kauf nehmen zu müssen. Dies wird dadurch erreicht, daß zwischen der Deckscheibe (5) und dem mitrotierenden Lufteintritt (6) ein axialer Luftspalt (10) ausgebildet ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlands	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PL	Polen		
CN	China	KZ	Kasachstan	PT	Portugal		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SE	Schweden		
EE	Estland			SG	Singapur		

Technisches Gebiet**Radialventilator**

Die Erfindung betrifft einen Radialventilator, insbesondere als Lüfter für die Kühlanlage eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein Laufrad mit Radialschaufeln, eine düsenartig geformte Deckscheibe,

- 5 einen daran befestigten Luftleitring, einen Laufradboden sowie eine stationäre Einlaufdüse.

Stand der Technik

Mit diesen Merkmalen versehene Radialventilatoren sind aus den DE 44 31 839 A1 und DE 44 31 840 A1 bekannt. Bei Radiallaufrädern aus Kunststoff ist die Ausformbarkeit des gekrümmten Deck-

10 scheibeneintritts aus dem Spritzgußwerkzeug schwierig oder unmöglich. Die Krümmung des Deck- scheibeneintritts an die ebenfalls gekrümmte Einlaufdüse ist zur Reduzierung der Spaltverluste, die durch Abriß der Luftströmung entstehen, aber erforderlich. Deshalb ist in diesen beiden Dokumen-

15 ten vorgesehen, separate Luftleitringe herzustellen, die an der Deckscheibe anliegend befestigt sind. Diese Luftleitringe sind jedoch ausschließlich aus fertigungstechnischen Gründen notwendig, wie oben erläutert. Um die durch den Luftspalt zwischen stationärer Einlaufdüse und rotierendem

15 Laufrad auftretenden Leistungsverluste zu reduzieren, sind an der Deckscheibe des Laufrades in einem Fall Schaufelfortsätze vorgesehen und in dem anderen Fall einzelne Hilfsschaufeln am

Deckscheibeneintritt angeordnet. Diese Teile können zu einer Wirkungsgradverbesserung führen. Wenn für den Antrieb des Radialventilators die energieökonomisch günstige Variante - direkt vom Motor des Fahrzeuges - gewählt wird, treten Probleme auf, die darin bestehen, daß der Motor und

20 somit auch das Laufrad und die übrigen daran befestigten rotierenden Teile gegenüber der stationären Einlaufdüse Bewegungen in axialer und radialer Richtung ausführen, die größer als 10mm sein können. Deshalb muß der Luftspalt so groß gewählt werden, daß diese Toleranzen ausgeglichen werden können, bzw. die Berührung zwischen den Teilen mit Sicherheit verhindert wird. Dies wiederum beeinträchtigt deutlich den Wirkungsgrad des Ventilators, weil die durch den zu großen

25 Spalt verursachten Leistungsverluste enorm sind. Hier können die oben genannten Hilfsschaufeln und Schaufelfortsätze keine ausreichende Abhilfe schaffen, weil mit größerem Abstand bzw. Spalt auch der Abstand der Hilfsschaufeln größer wird, was deren Wirkung deutlich reduziert. Man hilft sich hier eher mit elastischen Abdeckungen, die die Verluste durch den größeren Luftspalt vermindern können - die aber trotzdem enorm groß bleiben.

- 30 **Darstellung der Erfindung**

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Radialventilator, insbesondere als Lüfter für die Kühlanlage eines Fahrzeugs vorzuschlagen, der deutlich größere Toleranzen zwischen rotierendem Laufrad und stationärer Einlaufdüse zuläßt, ohne den Wirkungsgrad des Ventilators wesentlich zu verschlechtern.

- 35 Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß der die Spaltströmung bewirkende Luftspalt zwischen

der Deckscheibe und einem mitrotierenden Luftleitring ausgebildet ist. Der Luftspalt sollte über den gesamten Umfang gleichmäßig dimensioniert sein. Der Luftleitring einer ersten Variante besitzt im Querschnitt gesehen einen zur Deckscheibe weisenden unteren teilkreisförmigen Abschnitt und einen zwischen der Deckscheibe und der stationären Einlaufdüse positionierten etwa vertikalen Abschnitt. Der Luftleitring einer zweiten Variante besitzt zusätzlich einen oben an den vertikalen Abschnitt anschließenden zur Einlaufdüse weisenden etwa horizontalen Abschnitt. Der horizontale Abschnitt des Luftleitringes und der gesamte Luftleitring haben einen deutlichen Abstand von der stationären Einlaufdüse, so daß hierdurch der Toleranzausgleich zwischen den rotierenden und feststehenden Teilen des Radialventilators möglich ist, ohne den Wirkungsgrad des Ventilators merklich zu verschlechtern. Dieser Spalt oder Abstand des Luftleitringes von der Einlaufdüse ist mit geeigneten Abdeckungen versehen, die in den Ansprüchen 9 bis 11 angegeben sind. Die verschiedenen Ausführungen der Abdeckung richten sich danach, welche Ausführungsform des Luftleitringes ausgewählt wird. Bei der Ausführungsform des Luftleitringes ohne oberen horizontalen Abschnitt, sind elastische Elemente, beispielsweise Bürsten, Gummielemente oder dgl. entweder an der Einströmdüse oder an dem vertikalen Abschnitt des Luftleitringes angeordnet. Die andere Ausführungsform besitzt ein um die Einströmdüse angeordnetes kreisringförmiges Teil.

In zahlreichen Versuchen wurde nachgewiesen, daß der Wirkungsgrad dem Vergleich mit anderen Radialventilatoren, die die Möglichkeiten des größeren Toleranzausgleiches nicht besitzen, standhalten kann.

Wesentlich ist, daß somit der energieökonomisch günstigste Antrieb von der Kurbelwelle des Motors ausgewählt werden kann, was sich auf die Gesamtenergiebilanz des Fahrzeuges oder der Anlage positiv auswirkt.

Der die Spaltströmung bewirkende minimale Luftspalt zwischen der Deckscheibe und dem mitlaufenden Luftleitring bleibt trotz möglicher Bewegungen zwischen den feststehenden und den rotierenden Teilen immer konstant und kann deshalb auch seine positiven Wirkungen, die darin bestehen, daß der Abriß der Oberflächenströmung an der Deckscheibe verhindert wird, ständig entfalten. Günstig ist ferner, wenn dieser Spalt zwischen Deckscheibe und Luftleitring sich zum Laufrad hin verengt, weil dies zu einer Düsenwirkung führt, was die zuvor beschriebene Wirkung verbessert. An der engsten Stelle, am Ende des Spaltes, kann die Spaltbreite vorzugsweise zwischen 2 und 5 mm betragen.

Die Verbindung zwischen der Deckscheibe und dem mitrotierenden Luftleitring kann eine lösbare Verbindung, beispielsweise Schraubverbindung, sein oder auch eine unlösbare, beispielsweise eine Schweißverbindung oder Klebeverbindung. Am Umfang verteilt sind entsprechende Verbindungsstege vorgesehen.

ERSATZBLATT (REGEL 26)

- 3
- Der gute Wirkungsgrad des Radialventilators wird ferner dadurch unterstützt, daß das kragenförmige Ende der Einlaufdüse, das die Luft von der Saugseite zur Druckseite leitet, im Querschnitt viertelkreisförmig oder etwas geringer als der Viertelkreis ausgebildet ist. Die Tangente des Viertelkreises strahlt wiederum mit dem teilkreisförmigen unteren Abschnitt des Lufitleitringes. Ferner strahlt die
- 5 Tangente des teilkreisförmigen Abschnittes des Lufitleitringes mit dem teilkreisförmigen Abschnitt der Deckscheibe. Gerade diese zuletztgenannte Ausbildung dient ebenfalls der optimalen Spaltströmung, d.h. sie bewirkt, daß die Luftströmung nicht von der Deckscheibe abgelöst wird und schädliche Verwirbelungen erzeugt.
- Weitere Merkmale ergeben sich aus den Patentansprüchen. Ferner ergeben sich Merkmale und
- 10 Wirkungen aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles, die Bezug nimmt auf die beiliegenden Zeichnungen. Die für die vorliegende Erfindung wichtigen Einzelheiten sind nachfolgend mit den Bezugsziffern 1 bis 21 versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Es zeigen:

- 15 Fig. 1 Seitenansicht eines Radialventilators in der Kühlanlage eines Kraftfahrzeuges
 Fig. 2 Kühlanlage mit Radialventilator von hinten gesehen
 Fig. 3 Einzelheit „X“ aus Fig.1 in einer 1. Variante
 Fig. 4 wie Fig. 3 - mit einer Spaltabdeckung
 Fig. 5 Einzelheit „X“ aus Fig. 1 in einer 2. Variante - mit Spaltabdeckung
 20 Fig. 6 Ähnlich der Fig. 4 - mit einer anderen Spaltabdeckung
 Die Fig. 1 und 2 sind schematisiert dargestellt und zeigen eine kastenartig aufgebaute Kühlanlage 2, in der sich der Radialventilator 1 befindet, dessen Laufrad 3 um die Achse 29 rotiert. Dabei wird die Luft axial angesaugt und radial auf die Kühler 23;24;25;26 der Kühlanlage 2 umgelenkt. Die kastenartige Kühlanlage 2 besteht hier beispielsweise aus einem oberen Ladeluftkühler 23, aus rechts und links angeordneten Kühlmittelkühlern 24 und unten angeordnetem Ölkühler 25 und Kondensator 26, die in Luftströmungsrichtung hintereinander liegend angeordnet sind. Solche Kühlungen sind häufig in größeren Kraftfahrzeugen anzutreffen.
 25 Der Antrieb des Radialventilators 1 erfolgt vom Motor 27 des Kraftfahrzeuges. Vorliegend erfolgt die Übertragung des Drehmomentes auf den Radialventilator 1 über einen Keilriementrieb 28. In anderen Anwendungsfällen kann der Radialventilator 1 direkt über eine Kupplung mit der Kurbelwelle des Motors 27 verbunden sein. Der direkte Antrieb vom Motor 27 auf den Radialventilator 1 ist energieökonomisch die günstigste Variante. Allerdings benötigt diese Variante einen größeren Abstand (Spalt 18) zwischen stationären und rotierenden Teilen, weil durch Temperaturschwankungen

und durch den Lauf des Motors verursachte Schwingungen zu Lageveränderungen führen, die aus-
geglichen werden müssen. Dabei darf es logischerweise nicht zu Berührungen der Teile kommen
und auch die Leistung des Radialventilators 1 darf darunter nicht wesentlich leiden, weil ansonsten
nicht sichergestellt wäre, daß die projektierte Kühlleistung in Phasen größten Kühlbedarfes auch
erreicht werden würde. Alldem trägt die folgende Ausführung Rechnung.

Hier ist der in Fig. 1 mit „X“ gekennzeichnete Bereich von großer Bedeutung und in den Fig. 3 bis 6
als Schnittdarstellung in zwei Varianten abgebildet. Unterhalb der einzelnen Fig. 3 bis 6 verläuft
jeweils horizontal die gedachte Laufradachse 29. Mit dem Bezugszeichen 18 ist der Spalt bezeich-
net, der jetzt einen deutlich größeren Toleranzausgleich zwischen der stationären Einströmdüse 8
und dem Laufrad 3 mit dem mitrotierenden Leitring 6 gestattet, als das beim Stand der Technik der
Fall ist. Dies ist in den Fig. 3 bis 6 erkennbar aus den Kreisen mit gestrichelter Linienführung. In
den Fig. 3 bis 6 haben gleiche Teile gleiche Bezugszeichen, die der besseren Übersichtlichkeit
halber nur in der Fig. 3 vollständig angegeben worden sind.

In den Fig. 3 ; 4 und 6 besteht der Luftleitring 6 aus dem unteren kreisförmigen Abschnitt 11, dem
vertikalen Abschnitt 13 und dem oberen horizontalen Abschnitt 14.

In den Fig. 4 bis 6 sind nur die dort wesentlichen Teile mit Bezugszeichen versehen worden. Aus
den Abbildungen geht hervor, daß zwischen der Deckscheibe 5 und dem Luftleitring 6 Verbin-
dungsstege 21 angeordnet sind. Von solchen Verbindungsstegen 21 sind mehrere gleichmäßig am
Umfang verteilt vorgesehen. In den Schnittdarstellungen ist jeweils nur ein Verbindungssteg 21
dargestellt. Es versteht sich, daß der nicht gezeigte Querschnitt der Verbindungsstege 21 eine
strömungsgünstige Form besitzt. Erkennbar ist der sich verengende Luftspalt 10 zwischen dem
Luftleitring 6 und der Deckscheibe 5. Am zum Laufrad 3 weisenden Ende 9 des Luftspaltes 10 soll
die Breite des Luftspaltes 3 mm betragen. Dadurch wird eine gute Sogwirkung für den von oben
aus dem Laufrad 3 abströmenden Teilluftstrom erzielt. Der Teilluftstrom, der eigentlich als Lei-
stungsverlust zu werten ist und bei allen Radialventilatoren auftritt, wird über den Luftspalt 10 in die
Hauptströmung zurückgeführt. Die Zurückführung erfolgt so, daß der Teilluftstrom entlang der inne-
ren Oberfläche der Deckscheibe 5 geleitet wird. Dadurch werden Verwirbelungen des Luftstromes
weitestgehend vermieden. Um diese Wirkung zu unterstützen, liegt die Tangente 16 des teilkreis-
förmigen Kragens 15 der Einströmdüse 8 in einer Flucht mit dem teilkreisförmigen Abschnitt 11 des
Luftleitringes 6. Die Tangente 17 des teilkreisförmigen Abschnittes 11 fluchtet etwa mit dem Teil-
kreis 12 der Deckscheibe 5. Die zuvor beschriebene Sogwirkung zieht den größten Teil des Teil-
luftstromes ab, so daß der relativ große Spalt 18, der den gewünschten Toleranzausgleich ermög-
licht, keine wesentliche schädliche Wirkung hinsichtlich Leistungsverlust entfalten kann. Um diese
schädlichen Wirkungen weiter zu reduzieren, sind in den Fig. 4 bis 6 verschiedene Möglichkeiten
für Spaltabdeckungen eingezeichnet worden. In Fig. 4 ist als Spaltabdeckung das kreisringartige

5

Teil 19 vorgesehen, daß um den Kragen 15 der Einströmdüse 8 angeordnet ist. Das kreisringartige Teil 19 kann ein nachgiebiger Kunststoff sein. Im Unterschied dazu zeigt die Fig. 6 eine elastische Spaltabdeckung 20. Es handelt sich hier um einen Ring aus Gummi. Dieser Ring hat einen etwas größeren Durchmesser als der von dem oberen horizontalen Abschnitt 14 des Laufringes 6 gebildete Durchmesser. Der Ring ist an der Einströmdüse 8 befestigt und erstreckt sich in axialer Richtung bis über das Ende des horizontalen Abschnittes 14.

Die Fig.5 zeigt die vorteilhafte Variante, bei der der Luftleitring 6 nur aus dem vertikalen Abschnitt 13 und dem unteren teilkreisförmigen Abschnitt 11 besteht. Dieser Luftleitring 6 hat bei vergleichbar guten Wirkungen geringere Fertigungskosten. Zur Abdeckung des Spaltes 18 ist hier eine aus bürstenartigen Teilen bestehende elastische Abdeckung 20 vorgesehen, die ringförmig angeordnet ist. Diese Abdeckung 20 ist ebenfalls an der Einströmdüse 8 befestigt und erstreckt sich in axialer Richtung bis dicht an den vertikalen Abschnitt 13 des Luftleitrings 6.

15

20

25

30

35

ERSATZBLATT (REGEL 26)

Liste der verwendeten Bezugszeichen

- | | |
|----|---|
| 1 | Radialventilator |
| 2 | Kühlanlage |
| 3 | Laufrad |
| 5 | 4 Radialschaufeln |
| 5 | Deckscheibe |
| 6 | Luftleitring (LR) |
| 7 | Laufradboden |
| 8 | Einströmdüse |
| 10 | 9 Ende des Luftspaltes |
| 10 | Luftspalt zwischen Leitring und Deckscheibe |
| 11 | Teilkreis am Leitring |
| 12 | Teilkreis an Deckscheibe |
| 13 | vertikaler Abschnitt am LR |
| 15 | 14 horizontaler Abschnitt am LR |
| 15 | kragenförmiges Ende an Einströmdüse |
| 16 | Tangente zwischen Viertelkreis und teilkreisförmigem Abschnitt LR |
| 17 | Tangente vom Abschnitt LR zum Teilkreis Deckscheibe |
| 18 | Spalt zwischen LR und Einströmdüse |
| 20 | 19 kreisringförmiges Teil |
| 20 | elastische Spaltabdeckung |
| 21 | Verbindungsstege LR-Deckscheibe |
| 22 | Strömungspfeile |
| 23 | Ladeluftkühler |
| 25 | 24 Kühlmittelkühler |
| 25 | Ölkühler |
| 26 | Kondensator |
| 27 | Motor |
| 28 | Keilriemen |
| 30 | 29 Achse des Laufrades |

Patentansprüche

1. Radialventilator (1), insbesondere als Lüfter für die Kühlanlage (2) eines Kraftfahrzeuges, umfassend ein Laufrad (3) mit Radialschaufeln (4), eine düsenartig geformte Deckscheibe (5), einen daran befestigten Luftleitring (6), einen Laufradboden (7) sowie eine stationäre Einströmdüse (8), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Deckscheibe (5) und dem mitrotierenden Luftleitring (6) ein radialer Luftspalt (10) ausgebildet ist.
2. Radialventilator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Luftspalt (10) durch die Überdeckung zwischen Deckscheibe (5) und Luftleitring (6) gebildet ist und vorzugsweise düsenartig, zum Laufrad (3) hin konisch verläuft sowie am Ende (9) eine Breite zwischen 2 und 5 mm aufweist, die am gesamten Umfang vorzugsweise konstant ist.
3. Radialventilator nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Verbindungsstege (21) am Umfang verteilt zwischen Luftleitring (6) und Deckscheibe (5) angeordnet sind.
4. Radialventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftleitring (6), im Querschnitt gesehen, einen zur Deckscheibe (5) weisenden unteren etwa teilkreisförmigen Abschnitt (11), einen zwischen dem Auslauf der Deckscheibe (5) und der stationären Einströmdüse (8) positionierten etwa vertikalen Abschnitt (13) und einen oberen zur Einlaufdüse (8) weisenden etwa horizontalen Abschnitt (14) besitzt.
5. Radialventilator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Überdeckung zwischen dem Ende des teilkreisförmigen Abschnittes (15) der stationären Einströmdüse (8) und dem oberen horizontalen Abschnitt (14) des Luftleitringes (6) vorgesehen ist.
6. Radialventilator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftleitring (6) im Querschnitt gesehen, einen zur Deckscheibe (5) weisenden unteren etwa teilkreisförmigen Abschnitt (11) und einen zwischen dem Auslauf der Deckscheibe (5) und der stationären Einströmdüse (8) positionierten etwa vertikalen Abschnitt (13) aufweist.
7. Radialventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das kragenförmige Ende (15) der stationären Einströmdüse (8) im Querschnitt viertelkreisförmig oder etwas geringer als der Viertelkreis ausgebildet ist.

8. Radialventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tangente (16) des Viertelkreises mit dem teilkreisförmigen unteren Abschnitt (11) des Luftleitringes (6) strakt und dessen Tangente (17) mit dem teilkreisförmigen Abschnitt (12) der Deck scheibe (5) fluchtet.

5

9. Radialventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Spalt (18) zwischen der stationären Einströmdüse (8) und dem mitrotierenden Leitring (6) elastische und/oder starre Mittel zur Abdeckung (19;20) des Spaltes (18) vorgesehen sind.

10 10. Radialventilator nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß um das Ende (15) der stationären Einströmdüse (8) ein kreisringförmiges Teil (19) angeordnet ist.

11. Radialventilator nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Einströmdüse (8) oder an dem mitrotierenden Leitring (6) den gesamten Umfang umfassende elastische Spaltabdeckung 15 (20) angeordnet ist.

20

25

30

35

ERSATZBLATT (REGEL 26)

1/2

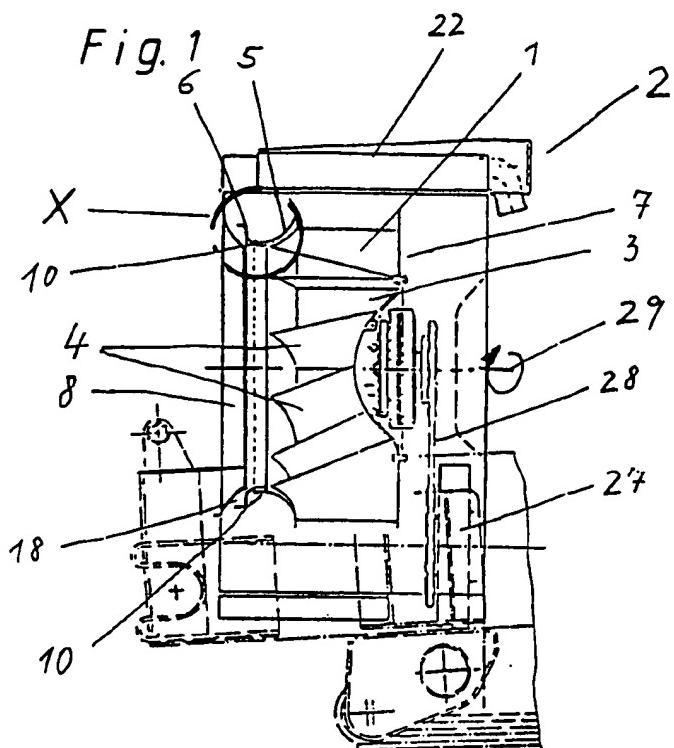
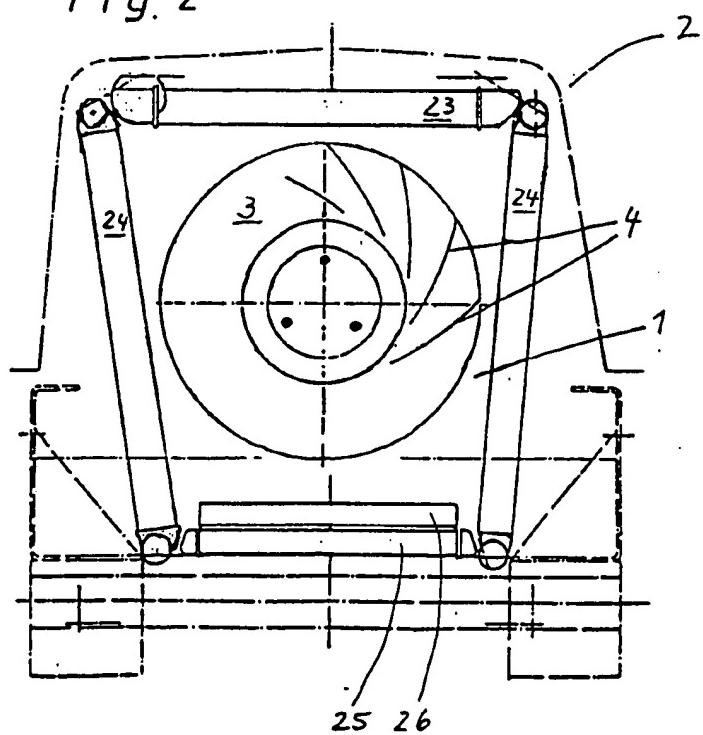


Fig. 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig.3

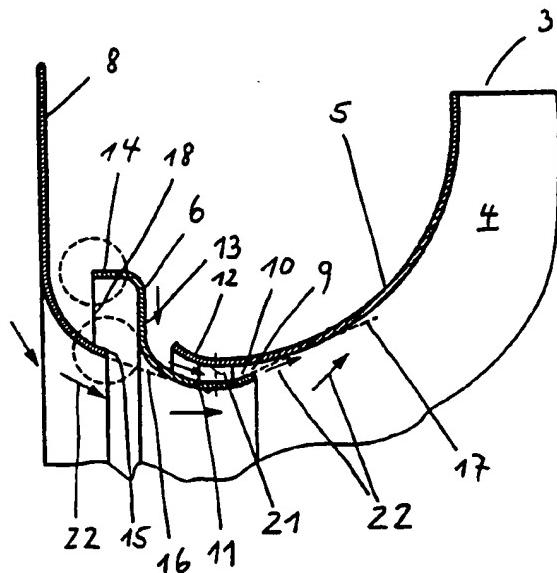


Fig.4

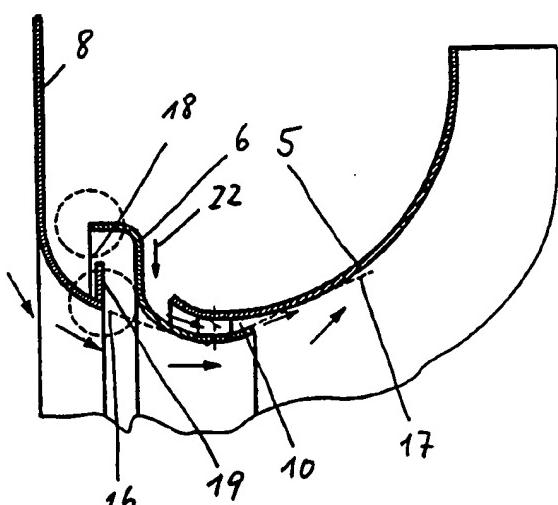


Fig.5

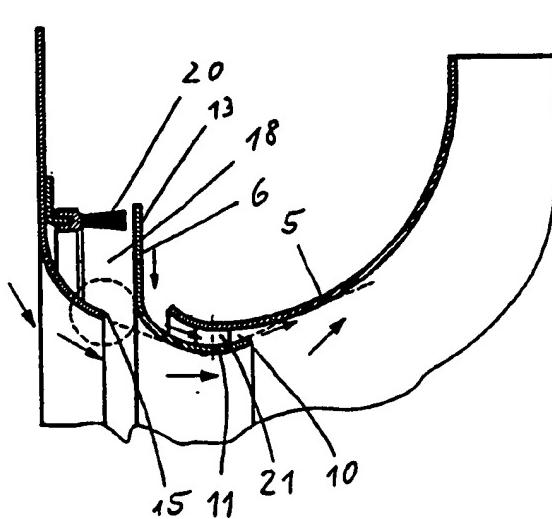
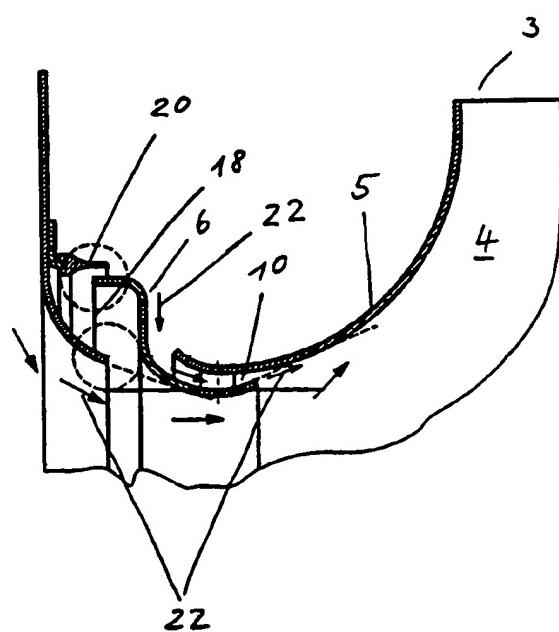


Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte onal Application No
PCT/EP 98/01819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F04D17/16 F04D29/16

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 14 26 866 A (OTTO JUNKER GMBH) 5 December 1968 see the whole document ---	1
A	FR 1 528 797 A (SOLYVENT-VENTEC) 9 October 1968 see page 2, column 1, line 17 - column 2, line 32; figures 3-8 ---	1
A	AT 364 410 B (ELIN-UNION) 27 October 1981 see page 2, line 22 - line 37; figure 1 ---	1
A	US 4 432 694 A (KURODA SIGEAKI ET AL) 21 February 1984 see column 3, line 46 - column 4, line 3; figure 2 --- -/-	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

7 July 1998

17/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo rd.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Engelbrecht, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/01819

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 19 05 269 A (ECK BRUNO) 6 August 1970 see page 2, line 4 - line 30; figure 5 -----	1
2		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/01819

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 1426866	A	05-12-1968	NONE		
FR 1528797	A	09-10-1968	NONE		
AT 364410	B	27-10-1981	NONE		
US 4432694	A	21-02-1984	JP 1461460 C JP 56118593 A JP 63000640 B	14-10-1988 17-09-1981 07-01-1988	
DE 1905269	A	06-08-1970	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01819

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F04D17/16 F04D29/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwandte Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 14 26 866 A (OTTO JUNKER GMBH) 5.Dezember 1968 siehe das ganze Dokument ---	1
A	FR 1 528 797 A (SOLYVENT-VENTEC) 9.Oktober 1968 siehe Seite 2, Spalte 1, Zeile 17 - Spalte 2, Zeile 32; Abbildungen 3-8 ---	1
A	AT 364 410 B (ELIN-UNION) 27.Oktober 1981 siehe Seite 2, Zeile 22 - Zeile 37; Abbildung 1 ---	1
A	US 4 432 694 A (KURODA SIGEAKI ET AL) 21.Februar 1984 siehe Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 3; Abbildung 2 ---	1
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifehlhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "V" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "8" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7.Juli 1998	17/07/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ingelbrecht, P

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01819

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 19 05 269 A (ECK BRUNO) 6.August 1970 siehe Seite 2, Zeile 4 - Zeile 30; Abbildung 5 -----	1
2		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01819

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1426866 A	05-12-1968	KEINE	
FR 1528797 A	09-10-1968	KEINE	
AT 364410 B	27-10-1981	KEINE	
US 4432694 A	21-02-1984	JP 1461460 C JP 56118593 A JP 63000640 B	14-10-1988 17-09-1981 07-01-1988
DE 1905269 A	06-08-1970	KEINE	